

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-201387

(P2004-201387A)

(43) 公開日 平成16年7月15日(2004. 7. 15)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

テーマコード (参考)

H02K 23/58

H02K 23/58

A

5H002

H02K 1/18

H02K 1/18

A

5H603

H02K 3/00

H02K 3/00

E

5H623

審査請求 有 請求項の数 10 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2002-365327 (P2002-365327)

(22) 出願日 平成14年12月17日 (2002. 12. 17)

(71) 出願人 502167773

株式会社 アサバ

東京都墨田区錦糸一丁目一番五号

(74) 代理人 100065086

弁理士 前田 清美

(72) 発明者 浅場 啓介

東京都墨田区錦糸一丁目一番五号

株式会社アサバ内

Fターム(参考) 5H002 AA09 AB05 AD04

5H603 AA01 BB04 BB12 CA02 CA05

CB01 CB16 CC19 CD23

5H623 AA02 BB07 GG16 GG23 HH06

JJ06

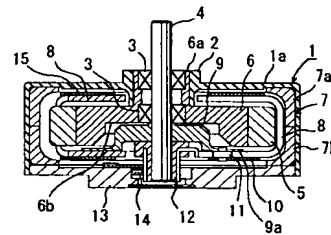
(54) 【発明の名称】 コアレスモータ

(57) 【要約】

【課題】 応答性、制御性に優れ、しかもコイルに供給する駆動電力に比して大なる回転トルクが得られ、また強度が大で組立てが容易でエネルギー効率の高い小型のコアレスモータを実現する。

【解決手段】 リング状のマグネット5の上下面と相対し、平面形状が円弧状をなす巻線部分よりなる平坦部と、マグネットの外周側面と相対する巻線部分よりなる湾曲折返し部を有し、これら巻線部分を構成する導線の一端から他端までが連続する中空状に構成されたコイル8、8の下側における平坦部を、回転軸4まわりに固定されたコイルホルダ9の下部における薄板状のフランジ9aに固定して複数のコイルがマグネット外周の円周方向に沿うように取り付け、かつ、各コイル8、8の上側における平坦部に、薄板円環状の上側補強板15を取り付けた。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ケーシング内に固定されたリング状のコイルヨークと、外周面がこのコイルヨークの内周面に対峙するリング状のマグネットとの間に通電用のコイルを備え、同コイルへの通電によってコイルが回転軸とともに回転駆動させられるコアレスモータにおいて、前記コイルはマグネットの上下面と相対し、平面形状が円弧状をなす巻線部分よりなる平坦部と、マグネットの外周側面と相対する巻線部分よりなる湾曲折返し部を有し、これら巻線部分を構成する導線の一端から他端までが連続する中空状に構成されたものとしてあり、また、前記回転軸まわりに固定されたコイルホルダの下部に薄板状のフランジを設け、このフランジに、各コイルの下側における平坦部を固定して複数のコイルがマグネットの円周方向に沿うように取り付け、かつ、各コイルの上側における平坦部に、薄板円環状の上側補強板を取り付けてなるコアレスモータ。

10

## 【請求項 2】

前記コイルホルダのフランジ下面に固定されたコイルの平坦部のさらに下面に、薄板円環状の下側補強板を取り付けてなる請求項 1 に記載のコアレスモータ。

## 【請求項 3】

前記下側補強板は、コイルホルダのフランジとの間にコイルの下側平坦部の厚さと同程度の長さのスペーサを介してフランジと平行に取り付けられ、スペーサにより形成されたフランジと下側補強板との間の隙間にコイルの下側平坦部が嵌入固定されてなる請求項 2 に記載のコアレスモータ。

20

## 【請求項 4】

前記上側補強板は導電性を有する材質のものよりなり、各コイルの一端をこの上側補強板に接続し、各コイルの他端は、コイルホルダの下方における回転軸まわりに設けた整流子に接続してなる請求項 1 に記載のコアレスモータ。

## 【請求項 5】

ケーシング内に固定されたリング状のコイルヨークと、外周面がこのコイルヨークの内周面に対峙するリング状のマグネットとの間に通電用のコイルを備え、同コイルへの通電によってコイルが回転軸とともに回転駆動させられるコアレスモータにおいて、前記コイルはマグネットの上下面と相対し、平面形状が円弧状をなす巻線部分よりなる平坦部と、マグネットの外周側面と相対する巻線部分よりなる湾曲折返し部を有し、これら巻線部分を構成する導線の一端から他端までが連続する中空状に構成されたものとしてあり、前記マグネットは半径方向に 4 極着磁され、前記コイルを回転軸まわりに 3 個備え、かつ、回転軸まわりに固定された整流子に 6 セグメントのものをを用い、この整流子に対して 2 本のブラシを互いに 90° をなす位置に配設してなるコアレスモータ。

30

## 【請求項 6】

ケーシング内に固定されたリング状のコイルヨークと、外周面がこのコイルヨークの内周面に対峙するリング状のマグネットとの間に通電用のコイルを備え、同コイルへの通電によってコイルが回転軸とともに回転駆動させられるコアレスモータにおいて、前記コイルはマグネットの上下面と相対し、平面形状が円弧状をなす巻線部分よりなる平坦部と、マグネットの外周側面と相対する巻線部分よりなる湾曲折返し部を有し、これら巻線部分を構成する導線の一端から他端までが連続する中空状に構成されたものとしてあり、前記マグネットは直径方向に 2 極着磁され、前記コイルを回転軸まわりに 3 個備え、かつ、回転軸まわりに固定された整流子に 3 セグメントのものをを用い、この整流子に対して 2 本のブラシを互いに平行となる位置に配設してなるコアレスモータ。

40

## 【請求項 7】

前記マグネットは、リング状のマグネットホルダの外周に固定され、かつマグネットホルダはその上部にベアリング保持用の筒状部を備え、この筒状部がケーシングの頂板部中央に形成されたボス内に嵌入固定され、かつ筒状部内に設けられたベアリングによって前記回転軸が回転可能に保持されてなる請求項 1、5 または 6 に記載のコアレスモータ。

## 【請求項 8】

50

前記マグネットホルダは下面側に陥凹部が形成され、この陥凹部にコイルホルダの上部が臨むように構成してなる請求項 7 に記載のコアレスモータ。

【請求項 9】

前記コイルヨークは、その内面が前記コイルの外周側面および上下面に倣う形状に形成され、かつコイルの上半部分を囲む上半部材と下半部分を囲む下半部材とを接着して構成してなる請求項 1、5 または 6 に記載のコアレスモータ。

【請求項 10】

前記マグネットは、それぞれ半径方向に着磁された 4 個の円弧状マグネットをリング状に並べたもので構成してなる請求項 1、5 または 6 に記載のコアレスモータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は精密機器の動力用として好適なコアレスモータに関する。

【0002】

【従来の技術とその問題点】

精密機器のアクチュエータ用に用いられる小型モータには、従来からマグネットまわりをコイルが回転するコアレスモータがあり、その長所としてはコアドモータ（鉄心付きモータ）のようなリラクタンストルクがないこと、整流火花（スパーク）が少なく電機雑音

【0003】

が小であること、ロータ慣性が小で応答性が良好であることなどが挙げられる。

【0004】

しかし従来のコアレスタイプのモータは応答性、制御性に優れているというメリットはあるが、以下の理由から決してエネルギー効率の高いモータとはいえないという欠点がある。

【0005】

従来から一般的に用いられているコアレスモータは円筒状に形成したコイルをマグネットとコイルヨークの間の隙間で回転させる構成のものとしてあるが、前記コイルに作用する回転トルクは、コイルを構成する導線の向きと直角をなす方向に生じるので、コイルの回転円周方向に対して、コイルを構成する導線の向き（巻線方向）が直角をなすように構成すればコイルにより形成される磁界の強さに対する回転トルク（回転出力）の割合が向上し、エネルギー効率の高いモータが得られる。

【0006】

しかし、円筒状に形成されたコイルは、同コイルを構成する導線がコイルの高さ方向に対して平行となるように捲回されているのではなくある程度の傾斜角度を有し、したがってこの傾斜角度が大になるとマグネットに作用する回転トルクが減少してエネルギー効率が低下する。

【0007】

したがって、このようなモータにおいて軸方向の長さを小ならしめようとする、コイルの巻線方向がコイルの軸方向となす角度がより大となり、したがってエネルギー効率はさらに低下し、小型で高効率のモータを実現する際の障碍となっている。

【0008】

【目的】

本発明の目的とするところは、応答性、制御性に優れ、しかもコイルに供給する駆動電力に比して大なる回転トルクが得られ、また強度が大で組立てが容易でエネルギー効率の高い小型のコアレスモータを実現することにある。

【0009】

【発明の構成】

10

20

30

40

50

上記目的を達成するために、本発明の請求項1に係るコアレスモータは、ケーシング内に固定されたリング状のコイルヨークと、外周面がこのコイルヨークの内周面に対峙するリング状のマグネットとの間に通電用のコイルを備え、同コイルへの通電によってコイルが回転軸とともに回転駆動させられるコアレスモータにおいて、前記コイルはマグネットの上下面と相対し、平面形状が円弧状をなす巻線部分よりなる平坦部と、マグネットの外周側面と相対する巻線部分よりなる湾曲折返し部を有し、これら巻線部分を構成する導線の一端から他端までが連続する中空状に構成されたものとしてあり、また、前記回転軸まわりに固定されたコイルホルダの下部に薄板状のフランジを設け、このフランジに、各コイルの下側における平坦部を固定して複数のコイルがマグネットの円周方向に沿うように取り付け、かつ、各コイルの上側における平坦部に、薄板円環状の上側補強板を取り付けた構成のものとしてある。

10

**【0010】**

本発明の請求項2に係るコアレスモータは、前記コイルホルダのフランジ下面に固定されたコイルの平坦部のさらに下面に、薄板円環状の下側補強板を取り付けた構成のものとしてある。

**【0011】**

本発明の請求項3に係るコアレスモータは、前記下側補強板が、コイルホルダのフランジとの間にコイルの下側平坦部の厚さと同程度の長さのスペーサを介してフランジと平行に取り付けられ、スペーサにより形成されたフランジと下側補強板との間の隙間にコイルの下側平坦部が嵌入固定された構成のものとしてある。

20

**【0012】**

本発明の請求項4に係るコアレスモータは、前記上側補強板が導電性を有する材質のものよりなり、各コイルの一端をこの上側補強板に接続し、各コイルの他端は、コイルホルダの下方における回転軸まわりに設けた整流子に接続してなる構成のものとしてある。

**【0013】**

本発明の請求項5に係るコアレスモータは、ケーシング内に固定されたリング状のコイルヨークと、外周面がこのコイルヨークの内周面に対峙するリング状のマグネットとの間に通電用のコイルを備え、同コイルへの通電によってコイルが回転軸とともに回転駆動させられるコアレスモータにおいて、前記コイルはマグネットの上下面と相対し、平面形状が円弧状をなす巻線部分よりなる平坦部と、マグネットの外周側面と相対する巻線部分よりなる湾曲折返し部を有し、これら巻線部分を構成する導線の一端から他端までが連続する中空状に構成されたものとしてあり、前記マグネットは半径方向に4極着磁され、前記コイルを回転軸まわりに3個備え、かつ、回転軸まわりに固定された整流子に6セグメントのものをを用い、この整流子に対して2本のブラシを互いに90°をなす位置に配設した構成のものとしてある。

30

**【0014】**

本発明の請求項6に係るコアレスモータは、ケーシング内に固定されたリング状のコイルヨークと、外周面がこのコイルヨークの内周面に対峙するリング状のマグネットとの間に通電用のコイルを備え、同コイルへの通電によってコイルが回転軸とともに回転駆動させられるコアレスモータにおいて、前記コイルはマグネットの上下面と相対し、平面形状が円弧状をなす巻線部分よりなる平坦部と、マグネットの外周側面と相対する巻線部分よりなる湾曲折返し部を有し、これら巻線部分を構成する導線の一端から他端までが連続する中空状に構成されたものとしてあり、前記マグネットは直径方向に2極着磁され、前記コイルを回転軸まわりに3個備え、かつ、回転軸まわりに固定された整流子に3セグメントのものをを用い、この整流子に対して2本のブラシを互いに平行となる位置に配設してなる構成のものとしてある。

40

**【0015】**

本発明の請求項7に係るコアレスモータは、前記マグネットがリング状のマグネットホルダの外周に固定され、かつマグネットホルダはその上部にベアリング保持用の筒状部を備え、この筒状部がケーシングの頂板部中央に形成されたボス内に嵌入固定され、かつ筒状

50

部内に設けられたベアリングによって前記回転軸が回転可能に保持されてなる構成のものとしてある。

【0016】

本発明の請求項8に係るコアレスモータは、前記マグネットホルダは下面側に陥凹部が形成され、この陥凹部にコイルホルダの上部が臨むように構成したものである。

【0017】

本発明の請求項9に係るコアレスモータは、前記コイルヨークが、その内面が前記コイルの外周側面および上下面に倣う形状に形成され、かつコイルの上半部分を囲む上半部材と下半部分を囲む下半部材とを接着して構成したものである。

【0018】

本発明の請求項10に係るコアレスモータは、前記マグネットを、それぞれ半径方向に着磁された4個の円弧状マグネットをリング状に並べたもので構成したものである。

【0019】

【実施例】

以下、本発明に係るコアレスモータの実施例を添付図面に示す具体例に基づいて説明する。

ケーシング1は下部が開口する円筒状に形成されていて、同ケーシングの頂板部1a中央に上下が開口する円筒状ボス2を有し、同ボス内には、回転軸と同心のリング状のマグネット5を外周に備えるマグネットホルダ6の円筒部6aが嵌入されており、同マグネットホルダの中央縦孔内に上下2列のベアリング3、3が収容され、これらベアリングによって回転軸4が回転可能に支承されている。

【0020】

前記各マグネット5は半径方向に例えば4極着磁されたものであるとしてあって、マグネット5の上下面および外周側面は前記ケーシング1の内周面に設けられたコイルヨーク7の内周面と適宜の隙間を隔てて相対しており、この隙間に、マグネットおよびコイルヨークとは非接触となるように通電用のコイル8、8が設けられている。

【0021】

上記各コイル8は、図3に示されるように前記マグネット5の上下面に相対する上下の平坦部8a、8bと、マグネットの外周側面に相対する湾曲折返し部8c、8dを有し、上記平坦部8a、8bはその平面形状が円弧状をなすように構成されていて、導線の一端8eから他端8fまでが連続する中空状に巻かれて形成されており、複数個（図2では3個）のコイルが、それぞれの平坦部の巻線部分がマグネットの上下面に相対し、湾曲折返し部の巻線部分がマグネットの外周側面に相対するように前記マグネットの円周方向に並んで配設されている。

【0022】

しかして上記各コイル8の内面はマグネット5の上下面と外周側面に倣う形状としてあり、したがってコイルとマグネットの互いに向い合う部分の距離は一定である。

【0023】

また上記コイル8、8はその下側の平坦部8bが前記回転軸4まわりに固定された略円板状のコイルホルダ9の下部に形成されたフランジ9aの下面と下側補強板10との間に挟みこまれて支持されており、より詳しくは、下側補強板10がスペーサ11を介してフランジ9aに取り付けられていて、下側補強板とフランジとの間の隙間にコイルの下側平坦部8bが嵌入され、接着剤等で固定される。

【0024】

なお、前記スペーサ11はコイルホルダにコイル8、8を取り付ける際に、コイルの縁辺部を当接させることによってコイルの位置合わせができるようにしてあり、モータの製作時における作業性の向上を期するというメリットもある。

【0025】

上記コイルホルダ9の上部は、前記マグネットホルダ6の下面側に形成した陥凹部6b内に臨むように構成されていて、かくすることにより、モータの軸方向の高さ（厚さ）を小

10

20

30

40

50

ならしめることができるようにしてある。

【0026】

また、コイルの上側における平坦部8aの上面には、円環状の上側補強板15が接着によって取り付けられていて、この上側補強板は導電性を有する金属板よりなり、図4に示されるように外周辺部の3か所に結線用突起15aが形成されていて、同突起に各コイルの一端を接続してコイル間を電氣的に接続できるようにしてある。

なお、上記結線用突起はコイルの導線を挟む陥凹部を有し、この陥凹部に導線を挟んで容易に半田付けができるようにしてある。

【0027】

さらに、前記コイルホルダ9の中央部下方における回転軸まわりには、整流子12を設けてあり、この整流子には前記コイルを構成する導線の2つの端部のうち、前記上側補強板15に接続されていない側の端部が接続され、ケーシング1の開口下部を塞ぐブラシ台兼用の蓋板13からのブラシ14と接触できるようになっている。

10

【0028】

上記整流子12は図4に示されるように6セグメントのものとしてあり、対向する2つの端子が同じコイルの一端と共通しており、前記ブラシ14はこの整流子の端子に対して互いに90°をなす位置に配設され、したがって2本のブラシがそれぞれ整流子の6つの端子のうち2つずつの端子に導通する構成となっている。したがって、3つのコイルに対する通電タイムチャートは図5のようになる。

【0029】

なお、図4、5において3つのコイルを区別するために各コイルに符号A、B、Cを付し、各コイルにそれぞれ導通する端子に符号a、b、cを付して端子とコイルの対応関係を示した。また、図4中の符号12aは対向して設けられた端子どうしを導通させるための導通回路であり、同図4中では太線で示したが、実際には整流子の結線板上に設けた金属板や被覆導線で構成される。

20

【0030】

しかして、前記コイルヨーク7は平面形状がリング状であって、内面がマグネット5の外周側面と上下面を半径方向外側から囲み、これら外周側面と上下面に倣う凹面形状のものとしてあって、図6に示されるように上半部材7aと下半部材7bとで構成されている。

【0031】

上記コイルヨーク7は、上半部材7aと下半部材7bを例えば鉄等の磁性材をプレス加工により成形したものとしてある。なお、上半部材7aはケーシング1と同一材にて一体に形成する場合もある。

30

【0032】

上述のように構成されたモータにおいては、ブラシ14と整流子12からコイル8、8への通電によってコイルに軸まわりの回転駆動力が生じ、コイル8、8およびコイルホルダ9とともに出力軸たる回転軸4が回転駆動する。

【0033】

しかして上述した本発明のモータにおいては、コイルの回転方向に対してコイルを構成する導線がほぼ直角をなし、しかもコイル8はマグネット5の外周側面だけでなく上面および下面も囲み、さらにコイルヨーク7がコイルの外周側面だけでなく上面および下面も囲むので、マグネットから放射される磁束のうちの殆どがコイルヨークに導かれ、モータの出力たる回転軸4の回転駆動トルクに対する消費駆動電力が小なるもので済み、したがって低電力での駆動が可能で極めてエネルギー効率の良好なモータが得られる。

40

【0034】

次に、上述した実施例のモータを組み立てる際の工程について説明する。

まず、コイルホルダ9のフランジ9aにスペーサ11を介して下側補強板10を取り付け、コイルホルダ9の中央縦孔に回転軸4を圧入、固定し、さらに回転軸4に整流子12を取り付ける。

【0035】

50

そしてコイルホルダ 9 よりも上側の回転軸 4 まわりに、下側のベアリング 3、マグネットホルダ 6、上側のベアリング 3 をこの順に嵌めて固定する。なお、マグネットホルダ 6 まわりには予めマグネット 5 を取り付けしておく。

#### 【0036】

その後、前記フランジ 9 a と下側補強板 10 との間にコイル 8、8 の下側平坦部 8 b を嵌入して接着剤で固定し、コイルの上側平坦部 8 a に上側補強板 15 を接着固定し、各コイルを構成する導線の一端を上側補強板に接続し、他端を整流子の端子に接続する。

#### 【0037】

次いで、コイルヨーク 7 の上半部材 7 a をケーシング 1 内に取り付け、マグネットホルダ 6 の円筒部 6 a をケーシングの円筒状ボス 2 内に嵌入固定し、さらにコイルヨークの下半部材 7 b を取り付け、ブラシ台兼用の蓋板 13 にてケーシングの開口下部を塞ぎ、モータを完成させる。

#### 【0038】

上述した第 1 実施例のモータにおいては、マグネット 5 を 4 極着磁のものとしてあるが、直径方向に 2 極着磁されたものとする 것도でき、かくすると 4 極着磁のものに比して若干トルク定数等の出力性能が劣るが、従来の同程度のサイズのモータよりも出力性能は良好であり、かつマグネットの部品コストも安く済むというメリットがある。

#### 【0039】

上記のようにマグネットが 2 極着磁されたものにおいては、整流子 16 に図 7 に示すような 3 セグメントのものをを用い、2 本のブラシ 17、17 は互いに平行となるように配設され、その通電タイムチャートを図 8 に示す。

#### 【0040】

上述のように構成した本発明のコアレスモータの 4 極着磁のもの（実施例 1）と 2 極着磁のもの（実施例 2）についてそれぞれ特性を調べたところ、下表 1 のような結果が得られた。

なお、下表 1 において、寸法の欄の  $\phi$  はケーシングの直径を、L はケーシングの高さを示している。

#### 【0041】

##### 【表 1】

	第 1 実施例	第 2 実施例
寸法 $\phi$ -L (mm)	$\phi 41-17$	$\phi 41-17$
体積 (mm <sup>3</sup> )	22433	22433
定格電圧 (V)	12	12
起動電流 (mA)	1065	960
無負荷回転数 (rpm)	2300	3270
無負荷電流 (mA)	4	4.8
起動トルク (mNm)	53.2	33.2
トルク定数 (mNm/A)	50.1	34.8
最大出力 (W)	3.17	2.85
最大効率 (%)	88	86.3
機械的時定数 (ms)	12	28

#### 【0042】

上表 1 中に示されるように、本発明に係る第 1 実施例および第 2 実施例のモータはいずれも起動トルク、トルク定数に優れ、特に最大効率が高いことがわかる。

#### 【0043】

上述した第 1 実施例のものでは、半径方向に 4 極着磁されたリング状のマグネット 5 を用いているが、図 9 に示されるように 4 つ円弧状マグネット 18、18 を円周方向に並べて

1つのリング状マグネットを構成する場合もある。

【0044】

上記各円弧状マグネット18は、それぞれ半径方向に着磁されたものとしてあり、かくすると、磁力が強い異方性マグネットを製造する際においてリング状のラジアル異方性マグネットを製造する場合よりも製造コストを抑えることができる。したがってモータの部品コストにおけるマグネットの部品コストを低減することができるという大なるメリットがある。

【0045】

なお、一般的にコアレスモータが高価であるといわれるのは、マグネットに磁力の強力な高価なものを用いなければならないからであり、マグネットの部品コストを低減できると

10

【0046】

上述した実施例のように、本発明はコアレスモータに関するものであってこれらコアレスモータはコイルへの通電用のブラシを備えているものであるが、上述の第1実施例におけるモータの回転制御の方法はマグネット回転型のブラシレスモータにも好適に応用することができる。すなわち、3つのコイルと4極ラジアル着磁のマグネットを備えるブラシレスモータにおいて、図5に示した通電タイムチャートと同じ通電制御を第1実施例の整流子とブラシに代えて電子回路で行なえばよく、具体的にはマグネットの回転位置をマグネットの回転軌道に沿って60°または120°間隔で配設した3つのホールセンサにより検知し、これらホールセンサからの信号に基づいて通電制御がなされるようにする。

20

【0047】

【発明の効果】

本発明に係るモータは、コイルがマグネットの外周側面および上下面を囲む形状に構成されているので、マグネットからの磁束のうちの殆どがコイルに導かれ、モータの出力たる回転軸の回転駆動トルクに対する消費駆動電力が小なるもので済み、したがって低電力での駆動が可能で極めてエネルギー効率の良好なモータを得ることができる。

【0048】

また、上記コイルは平面形状が円弧状をなす巻線部分と、マグネットの外周側面と相対する巻線部分を有し、これら巻線部分を構成する導線の一端から他端までが連続する中空状に構成されたものとしてあるので、コイルを構成する導線の殆どの部分がマグネットの円

30

【0049】

さらに、コイルの上側平坦部は上側補強板によって、下側平坦部はコイルホルダのフランジと下側補強板によって、それぞれ中央部が保持、固定されているので、コイルの回転に伴う遠心力が掛かっても十分な強度が得られ、回転時におけるコイルの変形のおそれが少なく、モータの信頼性を向上させることができる。

【0050】

また、前記コイルヨークはその内面をコイルの外周側面および上下面に倣う形状のものとしてあるので、マグネットからの磁束がコイルヨークへ有効に導かれ、磁気抵抗が小で回転むらが殆どなく、極めてスムーズかつ安定した回転出力を得ることができる。

40

【0051】

さらに、マグネットを円弧状のマグネットで構成したものでは、強力な磁力を有するマグネットを安価に得ることができ、モータの低コスト化を期することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るモータの実施例を示す縦断面図。

【図2】本発明に係るモータの実施例を示す横断面図。

【図3】コイルの斜視図。

【図4】第1実施例における整流子とブラシの関係を示す構成図。

50



【図5】第1実施例におけるコイルへの通電タイムチャート。

【図6】コイルヨークの分解斜視図。

【図7】第2実施例における整流子とブラシの関係を示す構成図。

【図8】第2実施例におけるコイルへの通電タイムチャート。

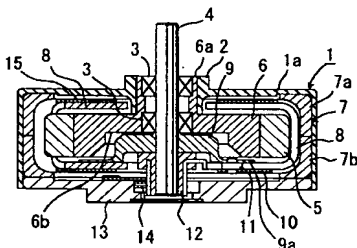
【図9】マグネットを4つの円弧状マグネットで構成した場合のマグネットの平面図。

【符号の説明】

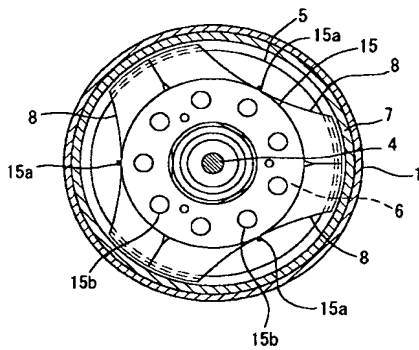
- |              |             |
|--------------|-------------|
| 1 ケーシング      | 2 ベアリングホルダ  |
| 3 ベアリング      | 4 回転軸       |
| 5 マグネット      | 6 マグネットホルダ  |
| 7 コイルヨーク     | 8 コイル       |
| 9 コイルホルダ     | 10 下側補強板    |
| 11 スペース      | 12 整流子      |
| 13 ブラシ台兼用の蓋板 | 14 ブラシ      |
| 15 上側補強板     | 16 整流子      |
| 17 ブラシ       | 18 円弧状マグネット |

10

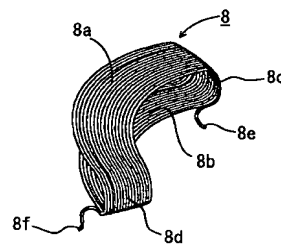
【図1】



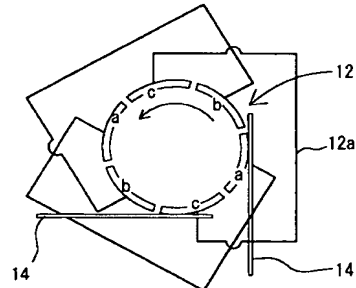
【図2】



【図3】

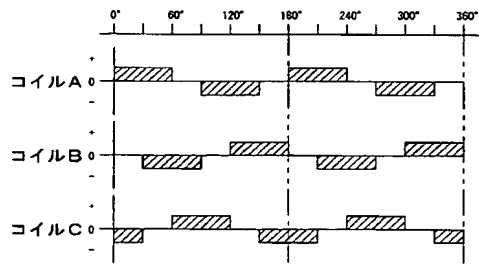


【図4】

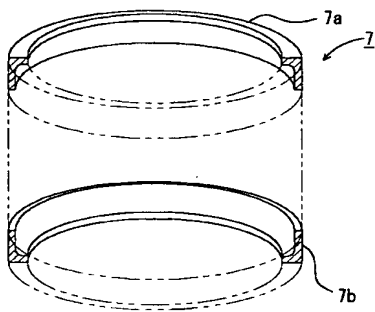


Best Available Copy

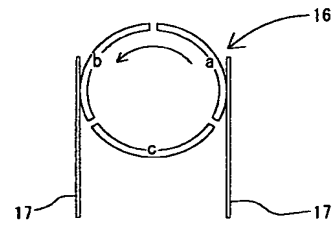
【図 5】



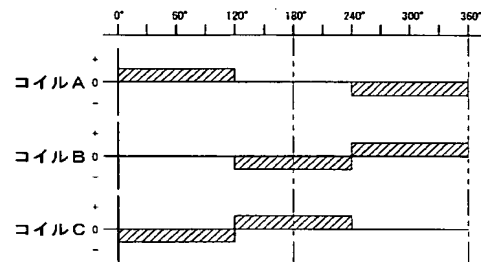
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

